

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 58-165500

(43)Date of publication of application : 30.09.1983

---

(51)Int.Cl.

H04R 7/02

---

(21)Application number : 56-191630

(71)Applicant : ONKYO CORP

(22)Date of filing : 28.11.1981

(72)Inventor : MIZONE SHINYA  
ABE TAMOTSU

---

## (54) DIAPHRAGM FOR ELECTROACOUSTIC TRANSDUCER

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To minimize the reduction in the internal loss and increase in the density and to improve the Young's modulus remarkably, by mixing combined organic and inorganic fillers to a thermoplastic or a thermosetting resin.

**CONSTITUTION:** The diaphragm is formed with the thermosetting or thermoplastic resin mixed with organic and inorganic fillers. Through the forming of the diaphragm with the thermoplastic or thermosetting resin mixed with the organic and the inorganic fillers, the Young's modulus being disadvantage of a synthetic resin is increased without losing the advantages of the synthetic resin possibly, allowing to widen the reproducing frequency band and to make the frequency characteristics flat. As the said synthetic resin, polypropylene having large tand with comparatively low density, as the organic filler crystal cellulose powder having low density, and as the inorganic filler, the combination of mica powder having large Young's modulus, natural graphite powder and titanium dioxide powder are used with the best effect.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑬ 日本国特許庁 (JP)  
⑭ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開  
昭58—165500

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 04 R 7/02

識別記号

庁内整理番号  
6835—5D

⑬ 公開 昭和58年(1983)9月30日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

④ 電気音響変換器用振動板

② 特 願 昭56—191630

② 出 願 昭56(1981)11月28日

⑦ 発 明 者 溝根信也

寝屋川市日新町2番1号オンキ  
ヨー株式会社内

⑦ 発 明 者 阿部保

寝屋川市日新町2番1号オンキ  
ヨー株式会社内

⑩ 出 願 人 オンキヨー株式会社

寝屋川市日新町2番1号

⑭ 代 理 人 弁理士 佐當弥太郎

明 細 書

1. 発明の名称

電気音響変換器用振動板

2. 特許請求の範囲

1 有機ファイラー及び無機ファイラーを混入した熱硬化性樹脂又は熱可塑性樹脂よりなる電気音響変換器用振動板。

2 有機ファイラーが結晶質セルローズ微粉末であって無機ファイラーがマイカ、天然グラファイト、2酸化チタンのうちから選んだ無機粉末又はこれらの混合物であることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の電気音響変換器用振動板。

3 熱可塑性樹脂がポリプロピレンであることを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の電気音響変換器用振動板。

3. 発明の詳細な説明

この発明は電気音響変換器用振動板の改良に関する。

従来、電気音響変換器たとえばスピーカー用

振動板は紙パルプ繊維を抄造、加熱加圧成形したパルプ紙振動板が多用されているが、この種の振動板はその特性面から考えると密度が小さく、又内部ロス ( $\tan \delta$ ) が適当なる利点を有するが紙のヤング率が極めて小さい為に振動板の剛性が充分でなく高域再生限界周波数を高めることが困難であり、又製造面から考えると叩解工程、抄造工程、乾燥工程、金型によるプレス工程等煩瑣なる工程を必要とし又、抄造時における繊維間のからみ合い、プレス条件等において必然的にバラツキが生じ、均一なる音響特性を有する振動板を提供することが難しい。

一方、金属のヤング率の高い点を利用した金属製振動板も実用に供されているが、密度が大きい事による変換効率の低下、又内部ロスが著しく小さい結果、共振を起しやすく、平坦なる周波数特性及び低歪率のスピーカーを提供することが困難であり、比較的小型のたとえばツイーター等の極めて限られた周波数帯再生のみに使用されているのが現状である。

更には近年、熱可塑性樹脂又は熱硬化性樹脂を用いた振動板が考案され実用に供されている。

たとえばポリプロピレンよりなる振動板は比較的軽量でかつ内部ロスが大きい点と、フィルム状に成形した後、真空成形等で簡便に成形でき、大量にかつ均一した振動板を提供できる利点を有するが、剛性（すなわちポリプロピレンのヤング率）が満足できる値を有していないために、高域限界周波数を十分に高くすることができない欠点を有していた。

又ヤング率を高めるために黒鉛粉やマイカ粉をフィラーとして混合した合成樹脂よりなる振動板があるが、ヤング率の上昇に比べて密度の上昇の方が大きく、更には前記合成樹脂の内部ロスが著しく減少する欠点があった。

そこで、この発明では熱可塑性樹脂又は熱硬化性樹脂に有機フィラーと無機フィラーを組合せて混入することにより、内部ロスの低下及び密度の増大を最小限にし、かつヤング率を大巾に増大せしめたものであり、以下ポリプロピレ

ンに有機フィラーとして結晶質セルロース粉末、無機フィラーとし、マイカ粉、天然グラファイト粉、2酸化チタン、マイカ粉および天然グラファイトの混合粉を用いた実施例について詳しく説明する。

〔実施例1〕 シランカップリング処理を行なった平均粒径 $10\mu\text{m}$ のマイカ粉末 $15\text{wt}\%$ と平均粒径 $40\mu\text{m}$ の結晶質セルロース粉末 $10\text{wt}\%$ を混合したポリプロピレンペレットを射出押出し成形により $0.5\text{mm}$ 厚のフィルムを成形した。

〔実施例2〕 平均粒径 $10\mu\text{m}$ の天然グラファイト粉末 $15\text{wt}\%$ と平均粒径 $40\mu\text{m}$ の結晶質セルロース粉末 $15\text{wt}\%$ を混入したポリプロピレンペレットを射出押出し成形によって $0.5\text{mm}$ 厚のフィルムを成形した。

〔実施例3〕 平均粒径 $10\mu\text{m}$ の二酸化チタン( $\text{TiO}_2$ ) $10\text{wt}\%$ と平均粒径 $40\mu\text{m}$ の結晶質セルロース粉末 $15\text{wt}\%$ を混入したポリプロピレンペレットを射出押出し成形によ

て $0.5\text{mm}$ 厚のフィルムを成形した。

〔実施例4〕 シランカップリング処理をした平均粒径 $10\mu\text{m}$ のマイカ粉 $10\text{wt}\%$ 、平均粒径 $10\mu\text{m}$ の天然グラファイト粉末 $15\text{wt}\%$ および平均粒径 $40\mu\text{m}$ の結晶質セルロース $10\text{wt}\%$ を混入したポリプロピレンペレットを射出押出し成形により $0.5\text{mm}$ 厚のフィルムに成形した。

そして上記実施例1乃至実施例4により成形されたフィルムを $1.5\text{cm} \times 5.5\text{cm}$ の大きさに切り取り試料とし密度、ヤング率、 $\tan \delta$ を測定し、従来の振動板材料と比較し、次表で示す。

材 質	密度( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	ヤング率( $\text{dyn}/\text{cm}^2$ )	$\tan \delta$
パルプ紙	0.5~0.8	$10 \sim 20 \times 10^{10}$	0.02~0.03
Al	2.7	$70 \times 10^{10}$	0.002
ポリプロピレン	0.92	$1.2 \times 10^{10}$	0.08
実施例 1	1.1	$5.0 \times 10^{10}$	0.068
・ 2	1.1	$5.1 \times 10^{10}$	0.072
・ 3	1.1	$3.5 \times 10^{10}$	0.070
・ 4	1.1	$3.9 \times 10^{10}$	0.074

この表から明らかなように、この発明による振動板材はポリプロピレンと比較する、ヤング率の増大が著しいのに対し、密度、 $\tan \delta$ の値の減少はわずかである。

この原因を考察してみると、マイカ粉、天然グラファイト、2酸化チタン、マイカ粉と天然グラファイトの混合物を混入することによるヤング率の向上と、結晶質セルロースによる密度の低減及び上記特性を有する振動板材料を得ることができたものと推察される。

次に、上記実施例1乃至4で得られたフィルムを真空成形して実効振動半径 $2.2\text{cm}$ のコーン形振動板を得、これとポリプロピレンフィルムを真空成形した同口径の振動板を具備したスピーカーの周波数特性を第1-a、b、c、d図に示す。

各図において1、2、3は前記実施例1、2、3及び4のフィルムを成形した振動板、4はポリプロピレンフィルムを成形した振動板をそれぞれ具備したスピーカーの周波数特性である。

図から明らかなように、この発明の振動板を用いたスピーカーは高域再生限界周波数が著しく増大しており、これにより、よりすぐれた広帯域再生が可能となる。

又従来のポリプロピレン振動板<sup>5</sup>において4000Hz付近で、デップが生じている。

これはこの周波数において逆共振が発生しているためであるが、この発明の振動板においては、剛性が上がったことにより、当該逆共振周波数が上昇し、かつその帯域が小さくなる上に、内部ロスが大きい事からこの逆共振を抑制することが容易である結果、従来のポリプロピレン振動板のごとく極めて明確なるデップが発生しないものと思われる。

以上に説明したごとく、この発明は有機フィラーと無機フィラーを混入してなる熱可塑性樹脂又は熱硬化性樹脂よりなる振動板であり、上記合成樹脂の利点を極力損うことなく上記合成樹脂の欠点であるヤング率を増加せしめ、再生周波数帯域が広く、かつ周波数特性の平坦なる

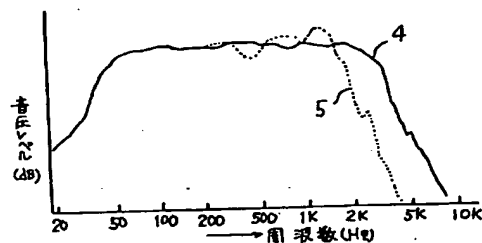
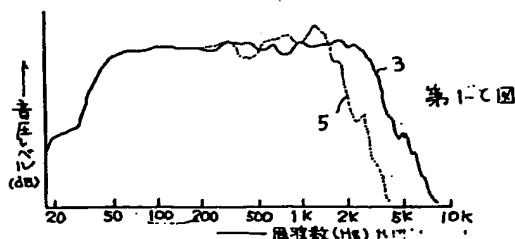
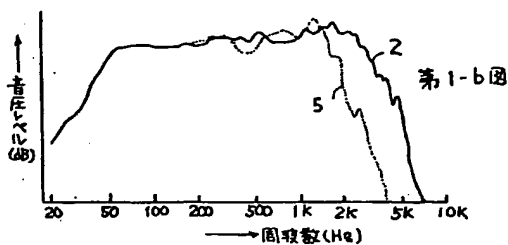
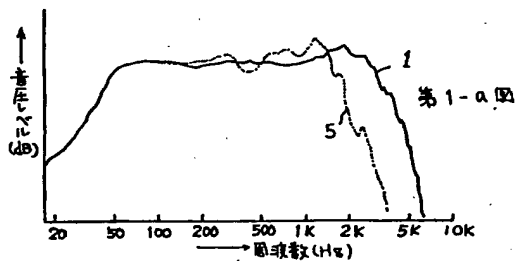
スピーカーを提供できる。

本願のこの発明は合成樹脂のうち比較的低密度で  $\tan \delta$  の大きいポリプロピレンと、有機フィラーとして低密度の結晶質セルロース粉体、無機フィラーとしてヤング率の大きいマイカ粉末、天然グラファイト粉末、2酸化チタンとの組合せにより、最良の効果を現出するものであるが、他の合成樹脂としてポリエチレン等の熱可塑性樹脂、フェノール樹脂、メラミン樹脂、ユリア樹脂等の熱硬化性樹脂に適用でき、又有機フィラーとしてはたとえばマニラ麻粉末、おがくず粉末等、更に無機フィラーとしては黒鉛等比較的ヤング率の大きい粉体が適用できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1-a乃至第1-dはそれぞれこの発明の実施例の振動板を具備したスピーカー及びポリプロピレン製振動板を具備したスピーカーの周波数特性図である。

特許出願人 オンキヨー株式会社  
代理人 弁理士 佐藤 彌太



手 続 補 正 書 (方式)

昭和58年 5月 7日

特許庁長官殿

1. 事件の表示

昭和56年特許願第 191630号

2. 発明の名称

電気音響変換器用振動板

3. 補正をする者

事件との関係

特許出願人

住所 〒572

大阪府寝屋川市日新町2番1号

名称 (027)

オンキヨー株式会社

代表者 五代 武

4. 代理人

住所 〒572

大阪府寝屋川市日新町2番1号

オンキヨー株式会社内

氏名 (6443)

弁護士 佐 富 彌太郎

( 電 0720-33-5631 )

5. 補正命令の日付

昭和58年 4月 6日(発送日 昭和58年 4月26日)

6. 補正の対象

明細書の「4図面の簡単な説明」の欄

7. 補正の内容

(7・1) 明細書第8頁の「4図面の簡単な説明」の欄第15行目に「第1-a乃至第1-dはそれぞれ……」とあるを「第1-a図乃至第1-d図はそれぞれ……」と訂正いたします。

